

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-282808

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/10
H04L 25/03

(21)Application number : 08-084954

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.04.1996

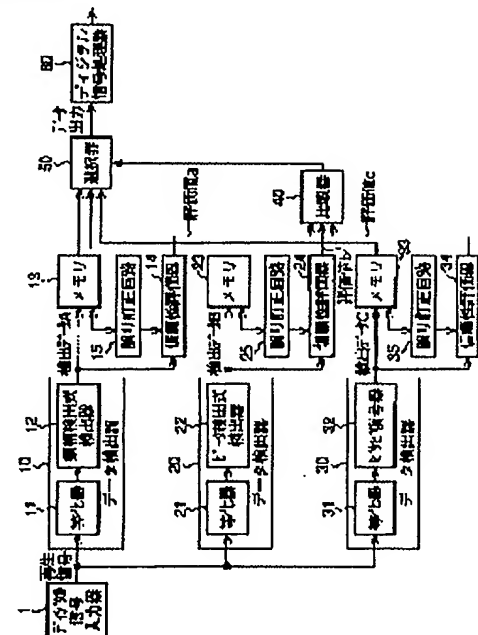
(72)Inventor : FUJIMOTO KENSUKE
YOSHIDA TADAO

(54) DATA PROCESSING APPARATUS AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain optimum reproduced data, even when a digital signal has changed rapidly, without increase of redundancy of the digital signal.

SOLUTION: The data detectors 10, 20 and 30 respectively generate the detected data A, B and C depending on the amplitude detection system, peak detection system and viterbi decoding system. Reliability of the detected data A, b and c is respectively evaluated by reliability evaluators 14, 24 and 34 and are then compared by a comparator 40. Memories 13, 23 and 33 accumulate the reproduced data for the period as long as the time required by reliability evaluation of the reproduced data and then outputs the reproduced data to a selector 50. The selector 50 selects the reproduced data having the highest reliability and then detects such data depending on the comparison result by the comparator 40.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-282808

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	5 2 0		G 1 1 B 20/18	5 2 0 E
	5 3 4			5 3 4 A
20/10	3 2 1	7736-5D	20/10	3 2 1 Z
H 0 4 L 25/03			H 0 4 L 25/03	Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-84954

(22)出願日 平成8年(1996)4月8日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 藤本 健介

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 吉田 忠雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

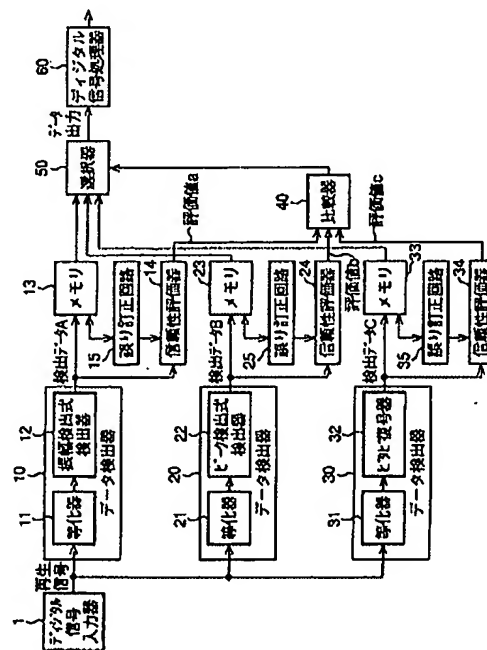
(74)代理人 弁理士 稲本 義雄

(54)【発明の名称】 データ処理装置およびデータ処理方法

(57)【要約】

【課題】 デジタル信号の冗長度を増加させることなく、デジタル信号が急激に変化した場合においても、最適な再生データを得ることができるようにする。

【解決手段】 データ検出器10、20および30は、それぞれ、振幅検出方式、ピーク検出方式およびビタビ復号方式によって、検出データA、BおよびCを生成する。その検出データA、BおよびCの信頼性が、それぞれ、信頼性評価器14、24および34によって評価され、比較器40によって比較される。メモリ13、23および33は、再生データの信頼性評価にかかる時間だけ再生データを蓄積して選択器50に出力する。選択器50は、比較器40の比較結果に基づいて、最も信頼性の高い再生データを選択して検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されたデジタル信号を、互いに異なる複数の条件によって復号する復号手段と、前記互いに異なる複数の条件によって復号された複数の復号データの、それぞれの信頼性を評価する評価手段と、前記評価手段の評価結果に対応して、前記複数の復号データの中から1つの復号データを選択する選択手段とを備えることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項2】 前記評価手段は、前記デジタル信号に付随している誤り訂正符号を用いて前記信頼性を評価することを特徴とする請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項3】 前記誤り訂正符号による訂正結果に対応して、前記複数の復号手段のそれぞれの出力を合成して新たな復号データとする合成手段をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載のデータ処理装置。

【請求項4】 前記デジタル信号を等化する等化手段をさらに備え、前記評価手段は、前記等化手段による等化誤差を用いて前記信頼性を評価することを特徴とする請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項5】 入力されたデジタル信号を、互いに異なる複数の条件によって復号し、前記互いに異なる複数の条件によって復号された複数の復号データの、それぞれの信頼性を評価し、前記評価結果に対応して、前記複数の復号データの中から1つの復号データを選択することを特徴とするデータ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ処理装置およびデータ処理方法に関し、特に、互いに異なる複数の条件によって、複数のデータを復号し、そのうちのもっとも信頼性の高い復号データを選択するようにしたデータ処理装置およびデータ処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ等の記録媒体より再生されたデジタル信号や、通信伝送路を媒体として伝送されたデジタル信号を復号、再生する場合、帯域制限や雑音の混入により、データの誤り率が悪化してしまうことがある。

【0003】そこで、従来のデータ処理装置においては、デジタル信号を再生して得られる検出データの信頼性を確保するために、デジタル信号が記録または伝送される媒体の種類や、媒体に記録されているデジタル信号の特性に対応して、例えば、振幅検出法、ピーク検出法、ピクピ復号法等の中から最適なデータ検出方式と波形等化器の特性を選択設定するようにしていた。

【0004】しかしながら、上記のように最適な特性を設定した場合においても、異なる媒体に記録されている

デジタル信号を再生する場合、媒体中のむら、装置の経時的な変化、品質のバラツキ、外乱等に起因して、特性が最適な状態からずれてしまう場合がある。

【0005】以上の問題を解決するために、例えば、図5に示すように、デジタル信号入力器71より出力されたデジタル信号を等化器72で等化した後、ピーク検出器74でピーク検出し、さらにピーク検出器74の出力をデジタル信号処理器75で処理するような場合において、等化器72の出力を評価器73で評価し、等化器72の出力を、予め設定してある所定の基準値と比較し、その比較結果に対応して、等化器72の特性を適応的に変更するようにすることも提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した等化器72の特性を自動的に制御するようにした場合においても、以下に示す課題が発生する。

【0007】すなわち、自動等化のために、等化器調整用の信号をデジタル信号に挿入し、その等化器調整用の信号を参照することによって、波形等化特性を調整する方式においては、デジタル信号の冗長度が増加してしまうという課題がある。

【0008】また、等化信号の等化誤差を検出して等化誤差を抑制するように波形等化特性をフィードバック制御する方式においては、等化再生信号の急激な変化に対応して、波形等化の特性を、速やかに最適化することが困難であるとともに、波形等化に用いられるパラメータが発散してしまい、適切な波形等化処理が行われなくなる場合があるという課題がある。

【0009】さらに、装置によっては、データ検出方式自体を、異なる種類の方式に切り換えた方がよい場合もあり、自動等化しただけでは対応しきれないという課題もある。

【0010】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、媒体に記録されるデジタル信号の冗長度が大きくなるのを抑制するとともに、入力デジタル信号が急激に変化した場合においても、最適な検出データを迅速に得ることができるようになるものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のデータ処理装置は、入力されたデジタル信号を、互いに異なる複数の条件によって復号する復号手段と、互いに異なる複数の条件によって復号された複数の復号データの、それぞれの信頼性を評価する評価手段と、評価手段の評価結果に対応して、複数の復号データの中から1つの復号データを選択する選択手段とを備えることを特徴とする。

【0012】請求項5に記載のデータ処理方法は、入力されたデジタル信号を、互いに異なる複数の条件によって復号し、互いに異なる複数の条件によって復号された複数の復号データの、それぞれの信頼性を評価し、評

価結果に対応して、複数の復号データの中から1つの復号データを選択することを特徴とする。

【0013】請求項1に記載のデータ処理装置においては、復号手段が、入力されたデジタル信号を、互いに異なる複数の条件によって復号し、評価手段が、互いに異なる複数の条件によって復号された複数の復号データの、それぞれの信頼性を評価する。そして、選択手段は、評価手段の評価結果に対応して、複数の復号データの中から1つの復号データを選択する。

【0014】請求項5に記載のデータ処理方法においては、互いに異なる複数の条件によって復号された複数の復号データの、それぞれの信頼性の評価に対応して、複数の復号データの中から1つの復号データが選択される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0016】図1は、本発明を適用したデータ処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のデータ処理装置においては、デジタル信号入力器1が、例えば、光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ等の記録媒体に記録されているデジタル信号を再生したり、あるいは所定の伝送路を介して伝送されてきたデジタル信号を受信する。そして、このように入力されたデジタル信号をデータ検出器10、20および30に供給するようになされている。

【0017】データ検出器10は、その内部に等化器11および振幅検出式検出器12を備えており、デジタル信号入力器1から供給されたデジタル信号は等化器11に入力されるようになされている。等化器11は、入力された信号に、後段に設けられている振幅検出式検出器12に適応した波形等化処理を施し、その出力を振幅検出式検出器12に供給するようになされている。

【0018】振幅検出式検出器12は、等化器11の出力信号を、振幅検出方式によって検出し、その検出データAをメモリ13に供給するようになされている。誤り訂正回路15は、メモリ13に記憶された検出データAの誤りを、そのデータに含まれるECCコード（誤り検出訂正符号）を用いて訂正し、選択器50に出力するようになされている。

【0019】信頼性評価器14は、誤り訂正回路15より、検出データAの誤り率と相関のある値の供給を受け、それを評価値aに変換して比較器40に供給するようになされている。

【0020】データ検出器20は、その内部に等化器21およびピーク検出式検出器22を備えており、デジタル信号入力器1から供給された信号が等化器21に入力されるようになされている。等化器21は、入力された信号に、後段に設けられているピーク検出式検出器22に適応した波形等化処理を施して、その出力をピーク

検出式検出器22に供給するようになされている。

【0021】ピーク検出式検出器22は、等化器21の出力信号を、ピーク検出方式によって検出し、その検出データBをメモリ23に供給するようになされている。誤り訂正回路25は、メモリ23に記憶された検出データBの誤りを、そのデータに含まれるECCコードを用いて訂正し、選択器50に出力するようになされている。

【0022】信頼性評価器24は、誤り訂正回路25より検出データBの誤り率と相関のある値の人力を受け、それを評価値bに変換して比較器40に供給するようになされている。

【0023】データ検出器30は、その内部に等化器31およびビタビ復号器32を備えており、デジタル信号入力器1から供給された信号が等化器31に入力されるようになされている。等化器31は、入力された信号に、後段に設けられているビタビ復号器32に適応した波形等化処理を施し、その出力をビタビ復号器32に供給するようになされている。

【0024】ビタビ復号器32は、等化器31の出力信号にビタビ復号処理を施して検出データCを生成し、その検出データCをメモリ33に供給するようになされている。誤り訂正回路35は、メモリ33に記憶された検出データCの誤りを、そのデータに含まれるECCコードを用いて訂正し、選択器50に出力するようになされている。

【0025】信頼性評価器34は、誤り訂正回路35より検出データCの誤り率と相関のある値の人力を受け、それを評価値cに変換して比較器40に供給するようになされている。

【0026】なお、信頼性評価器14、24および34の検出する評価値は、それぞれ、同一の種類の評価値である。

【0027】比較器40は、入力された評価値a、bおよびcを比較して、最も信頼性の高い検出データが、検出データA乃至Cのうちのいずれであるのかを判定し、その判定結果を選択器50に出力する。

【0028】選択器50は、比較器40の判定結果をもとに、メモリ13、23および33のそれぞれから供給される検出データA、BおよびCのうち、最も信頼性の高い検出データを選択し、選択した検出データをデジタル信号処理器60に供給するようになされている。

【0029】デジタル信号処理器60は、選択器50から供給された検出データを処理し、図示せぬ回路に出力するようになされている。

【0030】次に、本実施例のデータ処理装置の動作について説明する。

【0031】デジタル信号入力器1は、例えば記録媒体に記録されているデジタル信号を再生する。そこで再生された再生信号は、データ検出器10内の等化器1

1、データ検出器20内の等化器21、およびデータ検出器30内の等化器31、の各々に供給される。

【0032】等化器11、21および31は、各々の後段に設けられている振幅検出式検出器12、ピーク検出式検出器22およびビタビ復号器32のそれぞれに適応した波形等化処理を入力信号に施して、その出力を、それぞれ、振幅検出式検出器12、ピーク検出式検出器22およびビタビ復号器32に供給する。

【0033】振幅検出式検出器12は、等化器11から供給された信号を、振幅検出方式によって検出する。振幅検出方式とは、所定のタイミングで入力された信号の振幅（そのタイミングにおける信号の値）を検出し、検出した値が所定の基準レベルよりも大きい場合、検出データとして“1”を出力し、検出した値が基準レベルよりも小さい場合、検出データとして“0”を出力する方式である。振幅検出式検出器12により生成された検出データAは、メモリ13に供給される。

【0034】ピーク検出式検出器22は、等化器21から供給された信号を、ピーク検出方式によって検出する。ピーク検出方式とは、入力された信号を微分し、その微分信号を所定のクロックに同期して読み取り、読み取った値がピーク点を表す値（信号レベルの変化点）である場合、検出データとして“1”を出力し、読み取った値がピーク点以外の値である場合、検出データとして“0”を出力する方式である。ピーク検出式検出器22により生成された検出データBは、メモリ23に供給される。

【0035】ビタビ復号器32は、等化器31から供給された信号を、ビタビ復号法を用いて検出する。ビタビ復号法とは、畳み込み符号の持つ繰り返し特性を利用して、受信系列に対して、最も送信符号に近い（すなわち、尤度を最大にする）符号系列を推定し、推定した符号系列を元に検出データを復号する方式である。ビタビ復号器32により復号された検出データCは、メモリ33に供給される。

【0036】信頼性評価器14、24および34は、それぞれ、検出データA、BおよびCの誤り率と相関のある値を評価値a、bおよびcとして検出し、その評価値を比較器40に供給する。

【0037】比較器40は、信頼性評価器14、24および34から供給された評価値a、bおよびcを比較して、検出データA、BおよびCのうち、いずれの検出データの信頼性が最も高いかを判定して、その判定結果を選択器50に出力する。

【0038】通常、信頼性評価器14、24および34の評価値の検出には、所定の時間が必要とされる（すなわち、評価値検出のために、遅れ時間が生じる）。そこで、比較器40の比較結果が選択器50に供給されたとき、検出データA、BおよびCが選択器50に供給されるように、メモリ13、23および33は、少なくとも

も、評価値検出により生じる遅れ時間だけ、検出データA、BおよびCを蓄積し、タイミング調整を行う。

【0039】選択器50は、比較器40の判定結果に従って、メモリ13、23および33から、それぞれ供給される検出データA、BおよびCのうち、最も信頼性の高い検出データを選択し、選択した検出データをデジタル信号処理器60に供給する。

【0040】例えば、各データ検出器10、20および30に入力される信号の低域にノイズが集中している場合、比較器40は、振幅検出式検出器12によって生成される検出データAの信頼性が最も高いと判定し、その判定結果を選択器50に供給する。従って、この場合、選択器50は検出データAを選択して、デジタル信号処理器60に供給する。

【0041】また、例えば、各データ検出器10、20および30に入力される信号の高域にノイズが集中しているか、もしくは、ノイズがフラットである場合、比較器40は、ビタビ復号器32によって生成される検出データCの信頼性が最も高いと判定し、その判定結果を選択器50に供給する。従って、この場合、選択器50は検出データCを選択して、デジタル信号処理器60に供給する。

【0042】本実施例においては、複数の検出方式（振幅検出方式、ピーク検出方式、ビタビ復号方式）によって、複数の検出データA、BおよびCを生成し、そのうちの最も信頼性の高い検出データを出力するようにしている。従って、自動等化器では対応しきれないような特性の変化を持った信号が再生された場合においても、最も適した検出データを出力することができるとともに、自動等化を実現するために調整用のデータを付加する必要がないので、記録信号の冗長度の増加を防止することができる。

【0043】さらに、本実施例においては、少なくとも、信頼性の評価値を検出する時間だけ検出データを遅延するようにしているので、結果として再生信号の特性が急激に変化した場合においても、最適な検出データを速やかに出力することができる。

【0044】なお、本実施例においては、3個のデータ検出器を設けるようにしているが、さらに多くのデータ検出器を設けるようにしてもよい。

【0045】図2は、本発明を適用したデータ処理装置の他の実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のデータ処理装置の構成は、図1に示すデータ処理装置の構成と基本的に同様であり、以下に示す点が異なっている。

【0046】すなわち、本実施例のデータ処理装置においては、図1に示す場合と異なり、信頼性評価器14、24および34には、それぞれ、等化器11、21および31の出力が入力され、信頼性評価器14、24および34は、各々に入力された等化器出力の等化誤差を検

出するようになされている。

【0047】すなわち、信頼性評価器 14、24 および 34 は、それぞれ、等化器 11、21 および 31 から供給された信号（等化器出力）の等化誤差を検出し、検出した等化誤差を評価値（評価値 a、b および c）として比較器 40 に供給する。

【0048】比較器 40 は、信頼性評価器 14、24 および 34 から供給された評価値（等化誤差）a、b および c のうちで、いずれの等化誤差が最も小さいか（すなわち、いずれの等化器出力の信頼性が高いか）を判定して、その判定結果を選択器 50 に出力する。

【0049】選択器 50 は、比較器 40 の判定結果に従って、メモリ 13、23 および 33 から、それぞれ供給される検出データ A、B および C のうち、等化器出力の等化誤差の最も小さいものを選択してデジタル信号処理器 60 に出力する。

【0050】本実施例においては、それぞれ異なる周波数特性を有する複数の等化器を設けて、それらの等化器出力のうちで、最も等化誤差の小さい等化器出力に基づいて生成された検出データを出力するようにしている。従って、図 5 に示したような等化器 72 のフィードバック制御を行う必要がないので、検出データを速やかにかつ正確に再生することができる。

【0051】図 3 は、本発明を適用したデータ処理装置のさらに他の実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のデータ処理装置の構成は、図 1 に示すデータ処理装置の構成と基本的に同様であり、以下に示す点が異なっている。

【0052】すなわち、本実施例のデータ処理装置においては、デジタル信号入力器 1 の出力する再生信号が、1 つの等化器 100 に供給され、その等化器 100 の等化出力が、振幅検出式検出器 12、ピーク検出式検出器 22 およびビタビ復号器 32 に供給される。なお、その他の構成および動作は、図 1 に示すデータ再生装置の構成と同様である。

【0053】本実施例のデータ処理装置は、再生信号の波形を等化する等化器を 1 個だけ備えるようにしている。従って、本実施例においては、図 1 および図 2 に示すデータ処理装置に比べて、低コストなデータ処理装置が得られる。

【0054】以上の実施例においては、3 つの方式の検出器の出力のいずれかを選択するようにしたが、例えば、図 1 の実施例において誤りを検出した場合、図 4 のフローチャートに示す処理を、比較器 40 と選択器 50 により行うことにより、より誤りの少ないデータを得るようにすることができる。

【0055】すなわち、例えば、最初にステップ S1 において、誤ったシンボルがあるか否かを信頼性評価器 14、24 および 34 の出力から判定する。誤ったシンボルが存在しない場合、特別に処理は行われない。誤った

シンボルが存在するとステップ S1 において判定された場合、ステップ S2 に進み、誤ったシンボルの数が、予め設定してある所定の基準値以下であるか否かが判定される。

【0056】誤り訂正符号の訂正可能な最大の誤り数まで誤り訂正を行うと、誤訂正を生じる確率が高くなる。これを避けるために、誤り訂正処理において、誤り訂正数を所定の基準値以下に制限することができる。ステップ S2 においては、誤ったシンボルの数が、その基準値以下であるか否かを判定する。誤ったシンボルの数が基準値以下である場合、ステップ S3 に進み、その誤ったシンボルを訂正する。

【0057】ステップ S2 において、誤ったシンボルの数が基準値より大きいと判定された場合、その訂正を行うと、誤訂正が発生する確率が高くなる。そこで、この場合においては、ステップ S4 に進み、他のデータ検出器が正しい（誤っていない）シンボルを出力しているか否かを判定する。

【0058】例えば、信頼性評価器 14 が、所定のシンボルについて誤りを検出したとき、信頼性評価器 24 が、データ検出器 20 の対応するシンボルが誤っていないと判定しているか否かを検査する。他のいずれの信頼性評価器も対応するシンボルが誤っていると判定している場合、その誤りは、結局、訂正不能であるため、特に処理を行わず、ステップ S1 に戻る。

【0059】ステップ S4 において、他のデータ検出器が正しいシンボルを出力していると判定された場合、ステップ S5 に進み、そのデータ検出器が出力している正しいシンボルを抽出し、誤ったシンボルとすげ替えて、新たなデータを合成する。

【0060】次にステップ S6 に進み、ステップ S5 で合成した新たなデータに、まだ誤ったシンボルが含まれているか否かを判定する。まだ誤ったシンボルが含まれていると判定された場合、ステップ S8 に進み、その誤ったシンボルの数が基準値以下であるか否かを判定する。誤ったシンボルの数が基準値以下であれば、その誤りを訂正したとしても、誤訂正が行われる可能性は少ないため、ステップ S3 に進み、その誤ったシンボルの訂正を行う。

【0061】これに対して、ステップ S8 において、誤ったシンボルの数が基準値より多いと判定された場合、結局、正しいデータを得ることができないため、特に処理を行わず、ステップ S1 に戻る。

【0062】また、ステップ S6 において、合成したデータが誤ったシンボルを含んでいないと判定された場合、ステップ S7 に進み、その合成したシンボルで構成されるデータを、新たな復号データとして出力する。

【0063】以上のようにすれば、1 つのデータ検出器で検出を行った場合に、基準値以上の誤りがあったような場合においても、その誤りを訂正することが可能とな

る。

【0064】

【発明の効果】 以上のように、本発明のデータ処理装置およびデータ処理方法によれば、複数の復号データのそれぞれの信頼性を評価し、その評価結果に基づいて、1つの復号データを選択するようにしたので、デジタル信号の冗長度を増加させることなく、デジタル信号が急激に変化した場合においても、高速にそれに対応して、最適なデータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したデータ処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明を適用したデータ処理装置の他の実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明を適用したデータ処理装置のさらに他の

実施例の構成を示すブロック図である。

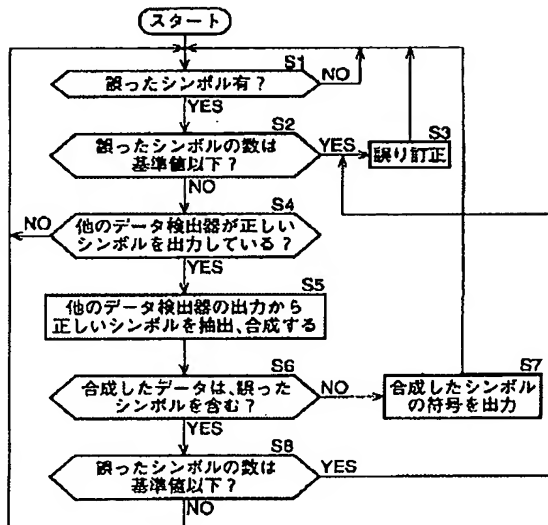
【図4】 図1の実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図5】 従来のデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

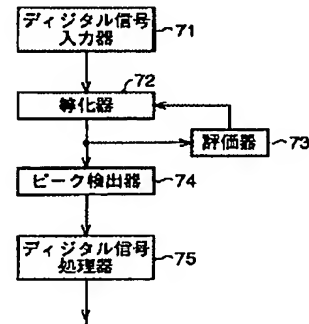
【符号の説明】

1 デジタル信号入力器, 10 データ検出器,
11 等化器, 12 振幅検出式検出器, 13 メモリ,
14 信頼性評価器, 20 データ検出器,
21 等化器, 22 ピーク検出式検出器, 23
メモリ, 24 信頼性評価器, 30 データ検出
器, 31 等化器, 32 ビタビ復号器, 33
メモリ, 34 信頼性評価器, 40 比較器, 5
0 選択器, 60 デジタル信号処理器

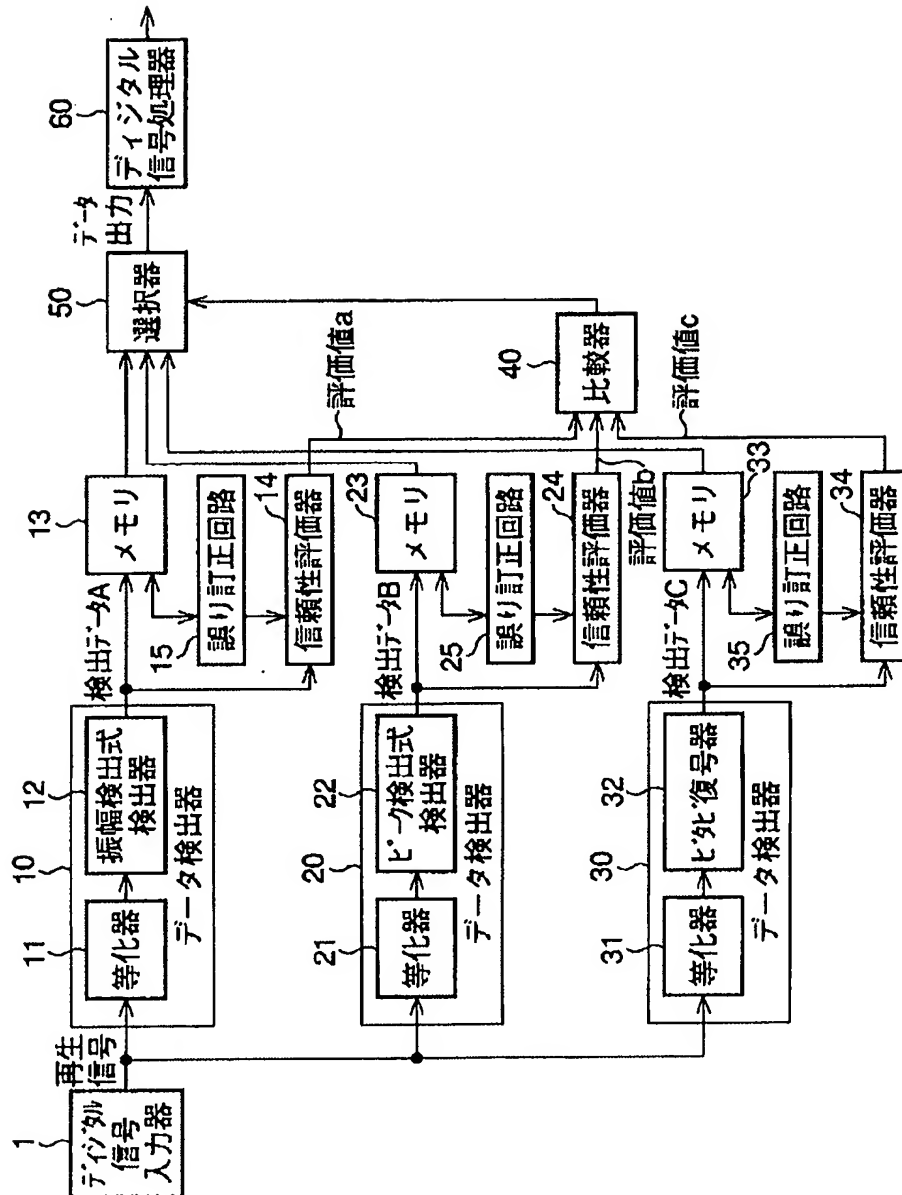
【図4】



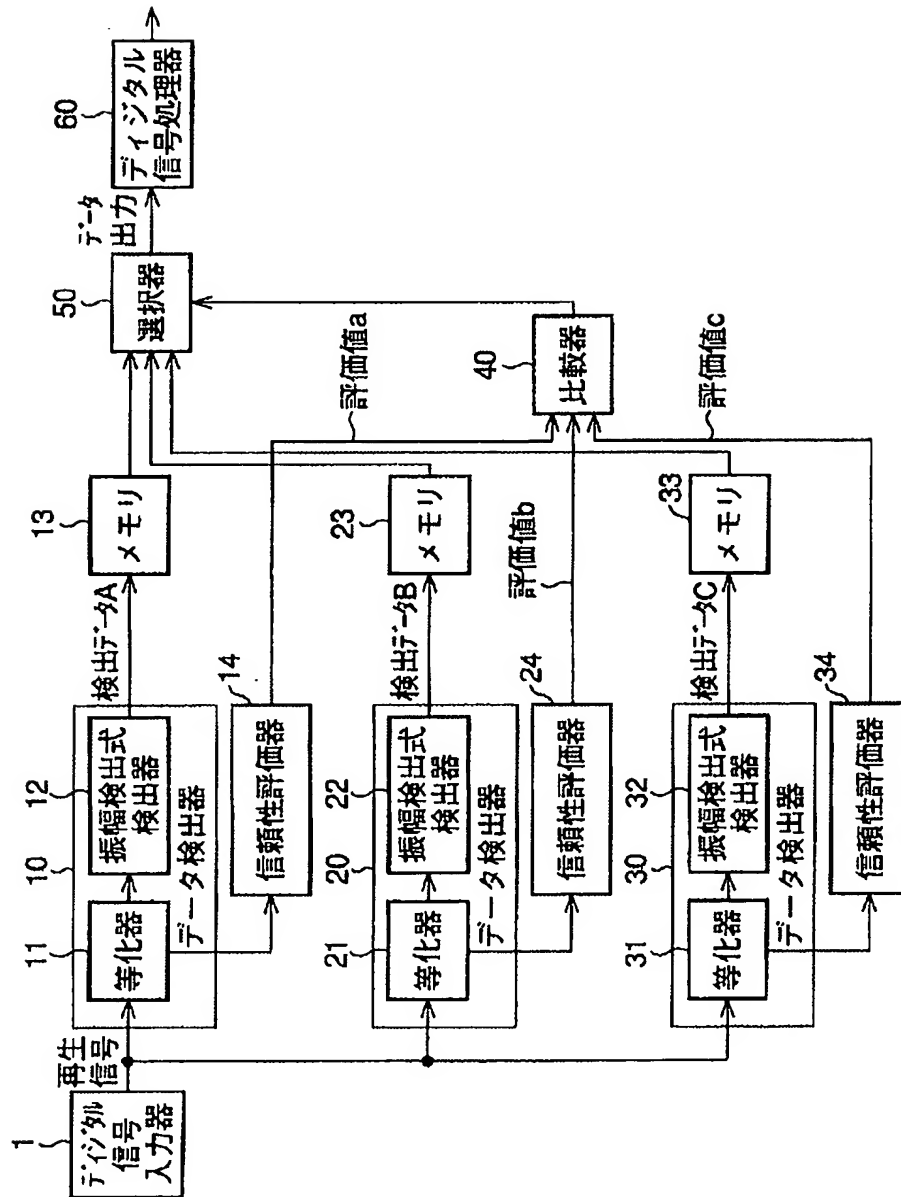
【図5】



【図 1】



【図2】



【図3】

